

# Influência do sistema adesivo na resistência de união de "brackets": um estudo "in vitro"

## *Influence of the Adhesive system at bond strength of brackets: an "IN Vitro" study*

RETAMOSO, Luciana Borges\*  
 COLLARES, Fabrício Mezzomo\*\*  
 SAMUEL, Susana Maria Werner\*\*\*  
 FERREIRA, Eduardo Silveira\*\*\*\*

### RESUMO:

O objetivo desta pesquisa foi avaliar, *in vitro*, a influência do tipo de adesivo na resistência de união de "brackets" metálicos colados ao esmalte de dentes humanos. Trinta molares humanos extraídos foram incluídos em tubos de PVC e aleatoriamente divididos em três grupos (n=10): Grupo I – "bracket" colado com Transbond (3M/Unitek), Grupo II – "bracket" colado com AdheSE (Ivoclar/Vivadent) e Grupo III – "bracket" colado com Xeno III (Dentsply). O preparo da superfície de esmalte foi realizada profilaxia, seguido da aplicação dos adesivos conforme instruções dos fabricantes. Os "brackets" metálicos (Morelli®) foram colados na porção central de cada fragmento com resina fotoativada Transbond XT (3M/Unitek). Os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada a 37°C durante 24 horas. Em seguida, foram submetidos ao teste de cisalhamento em máquina de ensaio universal (EMIC, DL 2000), com velocidade de 1 mm/minuto e ao Índice de Adesivo Remanescente (IAR). A análise estatística (ANOVA/Tukey) demonstrou que o fator adesivo não influencia a resistência de união ao cisalhamento. Dessa forma, os adesivos autocondicionantes são uma boa alternativa para a colagem de "brackets" metálicos.

### PALAVRAS CHAVES:

Adesivos autocondicionantes. Resistência ao cisalhamento. Condicionamento Ácido

### INTRODUÇÃO

A colagem direta é uma prática comum na clínica ortodôntica. Esta prática é altamente utilizada pelos ortodontistas por fatores como: praticidade, conforto para o paciente, rapidez na colocação e estética favorável.

Para a realização da colagem dos "brackets" ao esmalte dentário é utilizada, preferencialmente, a resina composta fotoativada como material de colagem. A utilização deste material somente é possível com a prévia aplicação de um sistema adesivo, o qual é capaz de unir a resina composta ao esmalte dentário.

Os sistemas adesivos usados atualmente consistem em ácido, primer e adesivo em frascos separados. O prévio condicionamento do esmalte com ácido, geralmente o fosfórico (35 a 37%) desmineraliza seletivamente os prismas do esmalte originando porosidades, nas quais haverá infiltração do agente adesivo, resultando em retenção micro-mecânica (CARVALHO, 1998). Com a finalidade de simplificar o procedimento e diminuir o tempo gasto surgiram os sistemas

adesivos autocondicionantes ou "self-etching". Esses adesivos reuniram os passos do condicionamento ácido e primer em um único frasco, tornando-o um primer autocondicionante (CARVALHO, 1998).

A vantagem dos sistemas autocondicionantes é sua menor sensibilidade na técnica, refletindo em maior uniformidade de adesão (FERNANDES, 1997). Entretanto, para Carvalho, em 1998, a principal vantagem é a diminuição dos passos operatórios e consequente redução do tempo clínico.

Dessa forma, este trabalho visa avaliar a resistência de união ao cisalhamento dos "brackets" ao esmalte humano quando os sistemas adesivos autocondicionantes são empregados.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Faculdade de Odontologia da UFRGS. Para isto, foram selecionados 30 terceiros molares hígidos, os quais foram embutidos em tubos de PVC e aleatoriamente divididos em três grupos (Quadro 1).

### Quadro 1: Divisão dos grupos.

Grupo	N	Adesivo
I	10	TransBond (3M/Unitek)
II	10	AdheSE (Ivoclar/Vivadent)
III	10	Xeno III (Dentsply)

Nos três grupos experimentais, a superfície de esmalte foi preparada através de profilaxia em baixa rotação com taça de borraça e pedra-pomes, lavagem e secagem. Sobre esta superfície, os adesivos foram aplicados, conforme se segue:

Grupo I: Condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavagem, secagem e aplicação do adesivo com pincel descartável. Os "brackets" foram colados na porção central do esmalte com TransBond XT (3M/Unitek) e fotopolimerizada por 20 segundos.

Grupo II: O primer autocondicionante foi aplicado e mantido em contato com o esmalte por 30 segundos. Logo após, o excesso foi removido com jatos de ar, o adesi-

Cirurgiã-dentista graduada pela UFSM, Aluna Interna da Disciplina de Ortodontia da FO-UFRGS  
 Cirurgião-dentista graduado pela FO-UFRGS, Aluno do Curso de Mestrado em Odontologia - Área de Concentração em Materiais Dentários pela FO-UFRGS

Mestre e Doutora em Materiais Dentários pela UNICAMP

Professor Adjunto da FO-UFRGS, Mestre e Doutor em Ortodontia pela FO-UFRJ

Trabalho apresentado na forma de tema livre na 38ª Semana Acadêmica e 3º Congresso Gaúcho de Estudantes de Odontologia

vo aplicado e fotopolimerizado por 20 segundos. A resina TransBond XT (3M/Unitek) foi inserida aos "brackets", estes colados sobre o esmalte e fotoativados por 40 segundos.

Grupo III: Os frascos A e B foram misturados em um recipiente, aplicados ao esmalte por 20 segundos e fotopolimerizado por mais 20 segundos. Em seguida, os "brackets" foram colados com resina TransBond XT (3M/Unitek) e fotopolimerizada por 40 segundos.

Terminado o procedimento de colagem, os corpos-de-prova foram armazenados por 24 horas em água destilada a 37°C, e então, levados a máquina de ensaio universal (EMIC DL2000) para realização do teste de cisalhamento.

A área do bráquete, ou seja, área adesiva foi de 14,28mm<sup>2</sup>. Após a fratura, foi verificado o Índice de Adesivo Remanescente (IAR) através de microscopia ótica de 40× de magnificação (ARTUN; BERGLAND,

1984). As falhas foram classificadas numa escala de 0 a 3 onde 0= nenhum adesivo remanescente na superfície do esmalte dental; 1= menos da metade da área colada continuou com adesivo remanescente; 2= mais da metade de adesivo remanescente; 3= todo adesivo permaneceu na superfície dental, com a nítida impressão do bráquete.

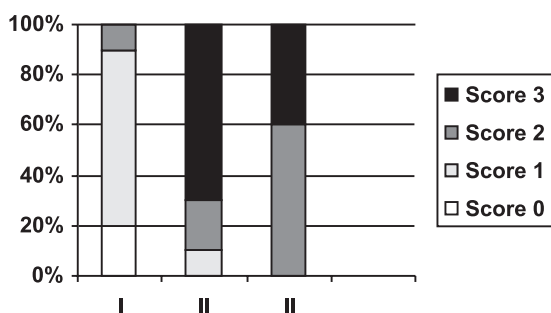
Os resultados obtidos foram no teste de cisalhamento foram transformados em MPa e analisados estatisticamente (ANOVA/Tukey). O teste de Kruskal-Wallis e o de Mann-Whitney foram utilizados para verificar o Índice de Adesivo Remanescente (IAR).

## RESULTADOS

Os grupos II e III proporcionaram valores de resistência adesiva semelhante ao do grupo controle (com condicionamento ácido). As médias assim como o desvio-padrão estão representados no Quadro 2. O Índice de Adesivo Remanescente (IAR) foi distribuído de acordo com o Gráfico 1.

**Quadro 2:** Médias dos grupos experimentais. Letras iguais significam semelhança estatística.

Grupo	N	Sistema Adesivo	Média (Desvio-padrão) em MPa
I	10	TransBond (3M/Unitek)	15,96 (±4,68)a
II	10	AdheSE (Ivoclar/Vivadent)	10,90 (±0,85)a
III	10	Xeno III (Dentsply)	12,89 (±1,92)a



**Gráfico 1:** resultados do Índice de Adesivo Remanescente

## DISCUSSÃO

Esta pesquisa não obteve diferença significativa entre os sistemas adesivos testados. Este resultado diverge de algumas pesquisas publicadas na literatura (BISHARA et al., 1999; BISHARA et al., 2001; ROMANO et al., 2005). Por outro lado, encontra respaldo nos relatos de Bishara et al., em 1998, Rodriguez et al., em 2002, Lopes et al., em 2003, Sirirungrojying et al., em 2004; Vicente et al., em 2005 e Oliveira et al., em 2005 nos quais não houve diferença na resistência de união ao cisalhamento quando um sistema adesivo autocondicionante é empregado.

Durante a escolha do material para colagem, alguns fatores devem ser levados em consideração: resistência, longevidade, e facilidade de remoção sem lesar a superfície

dentária. Esses podem ser avaliados *in vitro* e transpostos para prática clínica através da avaliação da resistência ao cisalhamento e do Índice de adesivo remanescente (IAR) (DE MUNCH et al., 2005).

O condicionamento do esmalte com ácido fosfórico ou poliacrílico requer lavagem e secagem para aplicação destes materiais, o que, muitas vezes, pode representar um aumento no risco de contaminação do campo. Além disso, alguns trabalhos mencionam que o ácido fosfórico poderia ser o causador de descalcificações e desenvolvimento de lesões brancas ao redor da área de colagem dos "brackets" (GORELICK et al., 1982; OGARD et al., 1988).

A colagem utilizando o condicionamento ácido prévio tornou-se bastante comum entre os ortodontistas, pois este procedimento

produz uma superfície de esmalte porosa pela dissolução de algumas quantidades de cálcio na qual a resina penetrará formando "tags" e fixando o acessório ao esmalte. Embora, esta técnica já esteja bastante difundida e aceita, há necessidade de melhorar a adesão ao esmalte minimizando a perda de estrutura de esmalte. Nesta situação, Yamada et al., em 2002 observaram que a aplicação de um sistema adesivo autocondicionante ao esmalte dissolve menor quantidade de estrutura dentária.

Com relação a descolagem dos "brackets", Bishara et al., em 1999, cita que quando a falha adesiva ocorre na interface esmalte/adesivo há um grande risco do esmalte ser acometido por algum tipo de fratura. Ao contrário, a falha ocorrendo na interface adesivo/"bracket" ou no adesivo, a estrutura dentária normalmente ficará preservada (BROWN; WAY, 1978; JOSEPH; ROSSOUW, 1990; YAMADA et al., 2002). Assim, os adesivos autocondicionantes não representam risco, pois nesta pesquisa, a maior parte das falhas de união ocorreu na interface "bracket"/adesivo (score 2 e 3 - IAR).

Com relação a longevidade do procedimento de colagem, há evidências que demonstram que a resistência dos adesivos com prévio condicionamento ácido diminuem após termociclagem. Já com aplicação de um adesivo autocondicionante, a resistência se mantém mesmo após a termociclagem. Saito et al., em 2005, teorizam que este fato é explicado pela hidrofobicidade e presença de HEMA nestas soluções autocondicionantes. Entretanto, Cehreli et al., em 2005, após a termociclagem, obtiveram uma diminuição na resistência de união utilizando adesivos com primer ácido.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que os grupos que utilizam adesivos autocondicionantes apresentam resistência adesiva similar a encontrada no grupo controle. Este fato implica em uma possível indicação destes sistemas adesivos na colagem direta de acessórios ortodônticos metálicos.

## ABSTRACT

The aim of this *in vitro* study was evaluate the influence of the adhesive type in the shear bond strength of metallic brackets to the dental enamel. Thirty molars human were placed into PVC rings and randomly divided into three groups (n = 10). Group I - bracket bonded with Transbond (3M/Unitek), Group II - bracket bonded with AdheSE (Ivoclar/Vivadent) and Group III - bracket bonded with Xeno III (Dentsply). The enamel surface was subjected to prophylaxis, followed by application of the adhesive systems, accor-

ding to the manufacturer's recommendations. The metallic brackets (Morelli®) were bonded in the central portion of the fragments with light-cure resin Transbond XT (3M/Unitek). The specimens were stored in distilled water at 37°C for 24 hours. The samples were then submitted to shear bond strength in a universal testing machine EMIC DL2000 at a cross-head speed of 1 mm/minute and Index of Remainder Adhesive (ARI). The statistical analyses (ANOVA/Tukey) showed the adhesive system didn't influence the shear bond strength. In that way, the self-etching primers are a good alternative for the metallic brackets bonding.

#### KEYWORDS:

Self-etching adhesives. Shear bond strength. Acid conditioned.

#### REFERÊNCIAS

- ARTUN, J.; S. BERGLAND. Clinical Trials With Crystal Growth Conditioning as an Alternative to Acid-Etch Enamel Pretreatment. **Am J Orthod.**, St. Louis, v.85, no. 4, p.333-440, Apr. 1984
- BISHARA, S.E. et al. Effect of an Acidic Primer on Shear Bond Strength of Orthodontics Brackets. **Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.**, St Louis, v.114, no.3, p.243-7, Sept. 1998.
- BISHARA, S.E. et al. Shear Bond Strength of Composite, Glass Ionomer, and Acidic Primer Adhesives Systems. **Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.**, St Louis, v. 115, no.1, p.24-28, Jan. 1999.
- BISHARA, S.E. et al. Effect of a Self-Etch Primer/Adhesive on the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets. **Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.**, St Louis, v.119, no.6, p.621-624, June 2001.
- BROWN, C.R.; WAY, D.C. Enamel Loss During Orthodontic Bonding And Subsequent Loss During Removal of Filled and Unfilled Adhesives. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.74, n. 6, p.663-671, Dec.1978.
- CARVALHO, R.M.C. Adesivos Dentinários: Fundamentos para Aplicação Clínica. **Rev. Dentística Restauradora**, v.1, n.2, p.62-93, abr./jun. 1998.
- CEHRELI, Z.C.; KECIK, D.; KORADERELI, I. Effect of a Self-etching Primer and Adhesive Formulations on the Shear Bond Strength of Orthodontics Brackets. **Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.**, St Louis, v.127, n.5, p.573-9, quiz 625-626, May. 2005.
- DE MUNCK, J. et al. A Critical Review of the Durability of Adhesion to Tooth Tissue: Methods and Results. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.84, nO.2, p.118-132, Feb., 2005.
- FERNANDES, C.A.O. **Avaliação da Influência da Profundidade do Substrato Dentinário na Resistência Adesiva de Dois Novos Sistemas Adesivos**. 1997. (Dissertação Mestrado) - Faculdade Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GORELICK L.; GEIGER A.M.; GWINNETT AJ. Incidence of White Spot Formation After Bonding and Banding. **Am. J. Orthod.**, v. 81, n.2, p. 93-98, Feb. 1982.
- JOSEPH, V.P., ROSSOUW, E. The shear Bond Strengths of Stainless Steel and Ceramic Brackets used with Chemically and Light-activated Composite Resins. **Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.**, St Louis, v. 97, no. 2, p. 121-125, Feb. 1990.
- LOPES, G.C. et al., Resistência de União de "Brackets" com um Novo Sistema Autocondicionante. **J. Bras. Ortodontia Ortop. Facial**, Curitiba, v.8, n.43, p.41-46, jan./fev. 2003.
- OGAARD B.; ROLLA G.; ARENDS J. Orthodontic Appliances and Enamel Demineralization. Part 1: Lesion Development. **Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.**, St Louis, v. 94, no. 1, p. 68-73, July 1988.
- OLIVEIRA, W.J.; SILVA JÚNIOR, A.L.; GUIMARÃES, F.M. Avaliação da Resistência Adesiva de Bráquetes em Esmalte Utilizando Adesivos Autocondicionantes. **Rev. Clin. Ortod. Dental Press**, v.4, n.1, p.84-92, fev./mar. 2005.
- RODRIGUEZ, G.C.D. et al. Avaliação "in vitro" da Resistência à Tração de Bráquetes Metálicos com o Novo Sistema Adesivo "Self Etching Primer" (SEP). **Ortodontia**, São Paulo, v.35, n.2, p.28-34, abr./jun. 2002.
- ROMANO, F.L. et al. Shear Bond Strength of Metallic Orthodontic Brackets Bonded to Enamel Prepared with Self-Etching Primer. **Angle Orthod.**, Appletown, v.75, n.5, p.849-853, Sept. 2005.
- SAITO, K. et al. Bonding Durability of Using Self-etching Primer with 4-META/MMA-TBB Resin cement to Bond orthodontic Brackets. **Angle Orthod.**, Appletown v.75, no.2, p.260-265, Mar. 2005.
- SIRIRUNGROJYING, S. et al. Bonding Durability Between Orthodontic Brackets and Human Enamel Treated with Megabond Self-etching Primer using 4-META/MMA-TBB Resin Cement. **Dent. Mater. J.**, Tokyo, v.23, no.3, p.251-257, Sept. 2004.
- VICENTE, A. et al, M. Shear Bond Strength of Orthodontics Brackets Bonded with Self-Etching Primers. **Am. J. Dent.**, St. Antonio, v.18, no.4, p.256-260, Aug. 2005.
- YAMADA R.; HAYAKAWA T.; KASAI K. Effect of Using Self-etching Primer for Bonding Orthodontic Brackets. **Angle Orthod**, Appletown, v.72, no.6, p.558-564, Dec. 2002.

#### Endereço para correspondência:

Luciana Borges Retamoso  
Rua Anita Garibaldi, 1940 apto 402.  
Cep: 90480-200, Porto Alegre- RS  
E-mail: lucyborges@pop.com.br